

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-001685

(43)Date of publication of application : 07.01.2000

---

(51)Int.Cl. C10M141/12  
C10M137/08  
C10M137/10  
C10M139/00  
C10M159/24  
C10M163/00  
// C10N 10:04  
C10N 30:06  
C10N 40:25  
C10N 60:14

---

(21)Application number : 10-170967

(71)Applicant : COSMO SOGO KENKYUSHO:KK  
COSMO OIL CO LTD

(22)Date of filing : 18.06.1998

(72)Inventor : WATANABE AKIRA  
TAKAMURA SHIGEAKI  
KUMAKURA AKIO  
KUNUGI TOSHIO

---

(54) ENGINE OIL COMPOSITION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an engine oil composition having both of excellent abrasion preventing performance and abrasion-reducing effect as lubricating oil for gasoline engines and Diesel engines.

SOLUTION: This engine oil composition is obtained by using an engine oil selected from mineral oil or synthetic oil as a base oil and adding (A) 0.01-0.1 wt.% (based on boron amount) boron compound derivative of an alkenylsuccinic imide, (B) 0.01-2.5 wt.% amine salt of an acidic phosphate, (C) 0.5-3 wt.% zinc primary dithiophosphate and optionally (D) 0.1-10 wt.% alkaline earth metal type detergent-dispersant to the base oil.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] a boron compound derivative of engine oil (constituent A) alkenyl succinimid which makes engine oil base oil chosen from mineral oil or synthetic oil come to carry out addition content of many following components — the amount criteria of boron — an amine salt of 0.01 – 0.1 mass % and (B) alkyl acid phosphate — 0.01 – 2.5 mass % and (C) primary dithiophosphate zinc 0.5 – 3 mass %.

[Claim 2] a boron compound derivative of engine oil (constituent A) alkenyl succinimid which makes engine oil base oil chosen from mineral oil or synthetic oil come to carry out addition content of many following components — the amount criteria of boron — an amine salt of 0.01 – 0.1 mass % and (B) alkyl acid phosphate — 0.01 – 2.5 mass %, (C) primary dithiophosphate zinc 0.5 – 3 mass %, and (D) alkaline-earth-metal mold detergent-dispersant 0.1 – 10 mass %.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-1685

(P2000-1685A)

(43) 公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
C 1 0 M 141/12		C 1 0 M 141/12	4 H 1 0 4
137/08		137/08	
137/10		137/10	A
139/00		139/00	A
159/24		159/24	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-170967

(22) 出願日 平成10年6月18日(1998.6.18)

(71) 出願人 000130189

株式会社コスモ総合研究所  
東京都港区芝浦四丁目9番25号

(71) 出願人 000105567

コスモ石油株式会社  
東京都港区芝浦1丁目1番1号

(72) 発明者 渡邊 彰

埼玉県幸手市権現堂1134-2 株式会社コ  
スモ総合研究所研究開発センター内

(74) 代理人 100070161

弁理士 須賀 総夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン油組成物

(57) 【要約】

【課題】 ガソリンエンジンおよびディーゼルエンジンの潤滑油として、優れた摩耗防止性能と摩擦低減効果とを兼ね備えたエンジン油組成物を提供すること。

【解決手段】 鉱油または合成油から選んだエンジン油を基油とし、これに下記の諸成分(A)～(C)を添加含有させてエンジン油組成物とする。

(A) アルケニルコハク酸イミドのホウ素化合物誘導体を、ホウ素量基準で0.01～0.1質量%、(B) 酸性リン酸エステルのアミン塩を0.01～2.5質量%、および(C) プライマリージチオリン酸亜鉛0.5～3質量%。上記(A)～(C)に加えて、(D) アルカリ土類金属型清浄分散剤0.1～10質量%をさらに添加含有させてもよい。

**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 鉱油または合成油から選んだエンジン油基油に、下記の諸成分を添加含有させてなるエンジン油組成物

(A) アルケニルコハク酸イミドのホウ素化合物誘導体を、ホウ素量基準で 0.01~0.1 質量%、(B) 酸性リン酸エステルのアミン塩を 0.01~2.5 質量%、および (C) プライマリージチオリン酸亜鉛 0.5~3 質量%。

**【請求項 2】** 鉱油または合成油から選んだエンジン油基油に、下記の諸成分を添加含有させてなるエンジン油組成物

(A) アルケニルコハク酸イミドのホウ素化合物誘導体を、ホウ素量基準で 0.01~0.1 質量%、(B) 酸性リン酸エステルのアミン塩を 0.01~2.5 質量%、(C) プライマリージチオリン酸亜鉛 0.5~3 質量%、および (D) アルカリ土類金属型清浄分散剤 0.1~10 質量%。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明はエンジン油の改良に関する。本発明のエンジン油組成物は、優れた摩耗防止性能と摩擦低減効果を発揮する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 近年のエンジンの高出力化と高回転化の傾向は、潤滑のためのエンジン油に、摩耗防止性能の一層の向上を要求している。それとともに、化石燃料資源の保護および環境への配慮の観点から、エンジン油のもつ摩擦低減効果がさらに改善され、したがって燃費の向上に有効なエンジン油が求められている。

**【0003】** これらの要求を満たす一つの方策として、Mo を含有する摩擦調整剤や、アミンまたはエステル系の無灰型摩擦調整剤の添加がしばしば行なわれている。ところが、この種の添加剤は、摩擦低減効果が大きいことは事実であるが、これと組み合わせて使用する他の添加剤の種類や添加量によっては、これら調整剤の酸化劣化により消耗速度が大きくなることがあり、エンジン油の性能を長期間維持することが期待できない可能性がある。

**【0004】** これとは別に、エンジン油に、かなり多量のはく酸イミド等の無灰型分散剤を添加することが多くなっている。これらの無灰型分散剤は、ディーゼルエンジンに使用した場合に燃焼時に生成するディーゼルスラッジや、ガソリンエンジン/ディーゼルエンジン共通にエンジン油が酸化劣化して生じるスラッジの類を細かく分散させ、それらがエンジン部品に付着するのを防ぎ、ピストンの清浄性を向上させる効果がある。

**【0005】** しかし、この種の無灰型分散剤もまた、組み合わせる他の添加剤の種類や添加量によっては、エンジン部品、とくにメインメタルやコンロッドメタル等に

対する腐食摩耗の抑制効果が低下する可能性がある。

**【0006】** 本発明者らは、上記した従来のエンジン油に関する問題と取り組み鋭意研究した結果、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化合物誘導体と酸性リン酸エステルのアミン誘導体とを、特定の割合で組み合わせてエンジン油の基油に適量添加し、さらに耐摩耗剤としてプライマリージチオリン酸亜鉛を用いることにより、エンジン油として一般に有すべき特性を損なうことなく、摩擦摩耗特性を改善できることを見出した。さらに研究を進め、上記のエンジン油組成物に、サリシレート、スルホネートまたはフェネート等のアルカリ土類金属型清浄分散剤を加えることにより、さらに優れた性能が得られることを見出した。

**【0007】**

**【発明が解決しようとする課題】** 本発明の目的は、上述の本発明者らが得た新しい知見を活用し、優れた動弁摩耗防止性能と摩擦低減効果とを兼ね備えたエンジン油組成物を提供することにある。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明のエンジン油組成物は、鉱油または合成油から選んだエンジン油を基油とし、基本的には、これに下記の諸成分 (A) ~ (C) を添加含有させてなるエンジン油組成物である。

(A) アルケニルコハク酸イミドのホウ素化合物誘導体を、ホウ素量基準で 0.01~0.1 質量%、(B) 酸性リン酸エステルのアミン塩を 0.01~2.5 質量%、および (C) プライマリージチオリン酸亜鉛 0.5~3 質量%。

**【0009】** 本発明のエンジン油組成物の好ましい態様のものは、鉱油または合成油から選んだエンジン油を基油とし、これに、上記 (A) ~ (C) に加えて、(D) アルカリ土類金属型清浄分散剤 0.1~10 質量%をさらに添加含有させてなる。

**【0010】**

**【発明の実施形態】** 本発明で用いる基油については、とくに限定はなく、エンジン油の基油として知られている、各種の鉱油や合成油が任意に使用できる。鉱油としては、たとえば、軽質ニュートラル油、中質ニュートラル油、重質ニュートラル油、ブライストック、溶剤精製や水素化精製、あるいは触媒異性化などを適宜組み合わせ製造した高度精製油などがあげられる。合成油としては、たとえば、ポリ- $\alpha$ -オレフィン、ポリブテン、アルキルベンゼン、ポリオールエステル、リン酸エステル、シリコン油などがあげられる。これらの基油は、それぞれ単独で使用してもよいし、鉱油どうし、または合成油どうし 2 種以上混合して使用してもよいし、鉱油と合成油とを混合使用してもよい。基油の粘度は、40℃における動粘度にして、通常は 0.1~250 mm<sup>2</sup>/s の範囲内にあればよい。好ましい粘度は 10~150 mm<sup>2</sup>/s であり、とくに好ましい粘度は 20

～120mm<sup>2</sup>/sである。粘度指数は50～200の範囲にあればよい。好ましいのは80～150である。

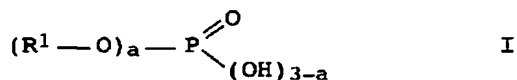
【0011】本発明においてエンジン油基油に添加する必須成分の第一、(A)成分であるアルケニルこはく酸イミドのホウ素化合物誘導体は、より具体的にいえば、ポリブテン等の分子量約300～3500のポリオレフィンを無水マレイン酸と反応させてモノアルケニル無水こはく酸とし、別に、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、ジプロピレントリアミン、トリエチレントラミンおよびテトラエチレンペンタミンのようなポリアミンからえらんだアミンと、酸化ホウ素、ハロゲン化ホウ素、ホウ素酸、ホウ素酸エステルおよびホウ素酸のアンモニウム塩からえらんだホウ素化合物とを反応させて中間体を得、これを上記のモノアルケニル無水こはく酸と反応させて、イミド化することによって合成したものである。モノイミド、ジイミド、トリイミドなど、種々のアルケニルこはく酸イミドのホウ素化合物誘導体がある。その製造方法の詳細は、特公昭42-8013号公報、特公昭42-8014号公報などに記載されている。

【0012】エンジン油組成物中に添加含有させるべきアルケニルこはく酸イミドホウ素化合物誘導体の量は、2～15質量%の範囲が適当である。好ましい範囲は、4～10質量%である。ホウ素量としては、ホウ素化合物に由来するホウ素量基準で0.01～0.1質量%であり、0.01～0.08質量%含有させることが好ましい。より好ましくは、0.01～0.04質量%である。ホウ素化合物誘導体の添加量が少ないと、エンジン内で生成する燃焼生成物や熱劣化物を高度に分散させることができない可能性がある。一方、多すぎても、エンジン各部における耐摩耗性向上効果が高くない場合がある。

【0013】本発明のエンジン油組成物を構成する必須成分の第二、(B)成分である酸性リン酸エステルのアミン塩は、下記の一般式Iで表される化合物である。

【0014】

【化1】



【0015】[式中、R<sup>1</sup>は一価の炭化水素基をあらわし、aは1または2である。]

R<sup>1</sup>の代表的なものは、炭素数5～20の直鎖または分岐鎖の、飽和または不飽和の脂肪族炭化水素基、たとえばアルキル基、アルケニル基であり、炭素数6～26の芳香族炭化水素基およびシクロアルキル基である。

【0016】酸性リン酸エステルの例としては、たとえば、2-エチルヘキシルアシッドホスフェート、イソデシルアシッドホスフェート、ラウリルアシッドホスフェート、トリデシルアシッドホスフェート、ステアリルア

シッドホスフェート、イソステアリルアシッドホスフェート、オレイルアシッドホスフェート、ジ(2-エチルヘキシル)アシッドホスフェート等が挙げられる。

【0017】上記の酸性リン酸エステルを中和して塩をつくるアルキルアミンは、下記の一般式IIで表される。

【0018】

【化2】



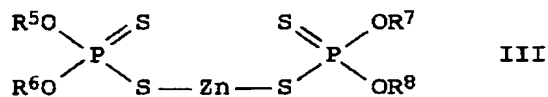
【0019】[式中、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>およびR<sup>4</sup>は、一価の炭化水素基または水素原子であり、そのうち少なくとも1個は炭化水素基である。]

【0020】(B)成分である酸性リン酸エステルアミン塩は、0.01～2.5質量%を添加する。好ましい添加量は0.05～2質量%であり、さらに好ましくは0.3～1.8質量%、とくに好ましくは0.3～1.5質量%である。添加量が少ないと、摩擦低減効果およびエンジン内部の耐摩耗性の向上効果が小さく、多すぎると、軸受けメタルの摩耗量が増大したり、排気ガス浄化触媒などに影響を及ぼす可能性がある。

【0021】本発明のエンジン油組成物を構成する必須成分の第三、(C)成分であるプライマリージチオリン酸亜鉛は、下記の一般式IIIで表される。

【0022】

【化3】



【0023】[式中、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>およびR<sup>8</sup>は、それぞれ同一または相異なる炭素数4以上のプライマリーアルキル基である。]

【0024】プライマリージチオリン酸亜鉛のプライマリーアルキル基の炭素数が4未満であると、耐摩耗性、耐酸化性が低い。しかし、炭素数が多すぎても同様に、耐摩耗性、耐酸化性が低くなるため、プライマリーアルキル基の炭素数は、20程度を上限とすることが適当である。好ましい炭素数は5～18、より好ましくは5～12である。具体例は、プライマリーのオクチル基、デシル基、ドデシル基、テトラデシル基、ヘキサデシル基などである。

【0025】上記のプライマリーアルキルジチオリン酸亜鉛は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を混合して使用してもよい。そのエンジン油組成物中の配合割合は、0.5～3質量%、好ましくは0.8～2.5質量%である。プライマリーアルキルジチオリン酸亜鉛が少なすぎると、耐摩耗性の向上効果が小さく、多すぎるとスラッジ発生の原因となる可能性がある。

【0026】本発明のエンジン油組成物において、任意に添加する(D)成分であるアルカリ土類金属型清浄分

散剤は、従来からエンジン油に使用されている既知のものを使用することができる。

【0027】このアルカリ土類金属型清浄分散剤は、塩基価が200mgKOH/g以上であることが好ましい。

より好ましくは250~450mgKOH/gであり、とくに好ましくは250~350mgKOH/gである。

【0028】本発明にとって好適なアルカリ土類金属型清浄分散剤は、Ca、Mg、Baなどの金属の、スルフォネート、フェネート、サリシレート、ホスフォネートなどの塩の形になっているものである。また、Ca、Mg、Baなどの水酸化物や炭酸塩を過剰に含有させた、いわゆる超塩基性清浄分散剤も使用できる。金属型清浄剤は、タイプにより摩擦低減効果に及ぼす影響は異なるが、その中でも、過塩基性のCaスルホネート、Mgスルホネート、CaフェネートおよびMgフェネートや中性のCaスルホネートは、摩擦低減効果に対する阻害効果が小さいという点で好ましいものである。これらの清浄剤は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を組み合わせ使用してもよく、全組成物基準で0.1~10質量%の割合で含有させる。

【0029】アルカリ土類金属型清浄分散剤の含有量が少なすぎると、清浄性や腐食摩耗の抑制効果が低下する可能性があり、多すぎると効果が飽和するだけでなく、熱劣化生成物がピストンリング周辺に詰まる等の現象がみられて、清浄性に悪影響を及ぼす可能性がある上に、経済的にも不利である。

【0030】本発明のエンジン油組成物においては、上記した添加物のほかに、必要に応じて、各種の常用の添加剤、たとえば、アルケニルこはく酸イミド、ベンジルアミン、アルキルポリアミンなど、上記以外の分散剤；リン系、硫黄系、アミン系、エステル系などの各種摩擦防止剤；ポリメタクリレート系、エチレンプロピレン共重合体、スチレン-イソプレン共重合体、スチレン-イソプレン共重合体の水素化物あるいはポリイソブチレン等の各種粘度指数向上剤；2, 6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾールなどのフェノール系化合物、N-ジメチルアニリンなどの芳香族アミン化合物のような各種酸化防止剤；硫化油脂、メチルトリクロステアレート、塩素化ナフタレン、ヨウ素化ベンジル、フルオロアルキルポリシロキサン、ナフテン酸鉛などの極圧剤；ステアリン酸をはじめとするカルボン酸、ジカルボン酸、金属石鹸、カルボン酸アミン塩、重質スルホン酸の金属塩、多価アルコールのカルボン酸部分エステル、リン酸エステルなどの各種錆止め剤；ベンゾトリアゾール、ベンゾイミダゾールなどの各種腐食防止剤；およびシリコーン油などの各種消泡剤を、1種単独で、または2種以上組み合わせ、適宜配合することができる。

【0031】本発明のエンジン油組成物の製造に当っては、基油、上記各必須添加成分および任意添加成分、ならびに、必要に応じて選択使用する各種添加剤を適宜混

合すればよく、その混合順序にはとくに限定はない。

基油に各必須成分を順次混合してもよく、必須成分をあらかじめ混合した混合物を用意し、これを基油に混合してもよい。各種添加剤についても同様であって、基油に添加してもよく、必須添加成分に添加してもよく、また基油と必須添加成分との混合物に添加してもよい。

【0032】

【実施例】以下、本発明を実施例により具体的に説明する。ただし、本発明はこれらの例によって何等限定されるものではない。

【0033】実施例では、基油に、各必須成分および各種添加剤を配合してエンジン油組成物を製造し、耐腐食性および耐摩耗性を評価した。各実施例および各比較例のエンジン油組成物の製造に用いた基油、必須成分および添加剤の種類、ならびに各評価試験の方法は、次のとおりである。

【0034】1. 基油

40℃の粘度が35mm<sup>2</sup>/sで、粘度指数が105の鉱油を使用した。

【0035】2. アルケニルコハク酸イミドのホウ素化合物誘導体

ビスタイプのポリアルケニルこはく酸イミドのホウ素化合物誘導体であって、ブテニル基の分子量が約2000のもの。このアルケニルこはく酸イミドホウ素化合物誘導体中のホウ素含有量は、0.7質量%である。

【0036】3. 酸性リン酸エステルアミン塩

2-エチルヘキシルアシッドホスフェイトのオレイルアミン塩であり、リン含有率は4.8質量%である。

【0037】4. アルカリ土類金属型清浄剤

塩基価300mgKOH/gのカルシウムスルフォネートを使用した。塩基価は、JIS-K2501-6により測定した値である。

【0038】5. アルケニルコハク酸イミド

ビスタイプのポリアルケニルコハク酸イミドであって、ブテニル基の分子量が約2000程度のものを使用した。

【0039】6. ジアルキルジチオリン酸亜鉛

プライマリータイプ(pri-ZnDTP)およびセカンダリータイプ(sec-ZnDTP)

プライマリータイプはすべてのアルキル基が1級アルキル基であって、炭素数が8のものを使用した。セカンダリータイプは、アルキル基が2級アルキル基であって、炭素数が3と6のものを使用した。これらを等量混合したものを使用した。

【0040】評価試験法

(1) 摩擦係数測定試験（摩擦低減効果）

新油および劣化油について、摩擦係数の測定を行なった。摩擦係数は、オプチモル(Optimol)社製SRV摩擦摩耗試験機により測定し、30分間経過時の測定値を摩擦係数とした。試験条件を下に示す：

試験片： 金属片（直径60mm 厚さ1.0mm）

測定温度： 80℃

試験時間： 30分間

荷 重： 400N

【0041】（2）耐摩耗性の評価試験

シェル四球試験機を用いて、動弁部品の耐摩耗性を評価した。試験条件は、回転数1800rpm、試験時間1分間、油温はなりゆきとした。荷重は40kgから10kgずつ増加させて、摩耗痕径が0.6mmを超えると

きの荷重を測定した。この荷重（耐荷重能）が大きいほど、耐摩耗性が優れている。

【0042】〔実施例1～5〕前記の基油に、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化合物、酸性リン酸エステルのアミン塩およびpri-ZnDTPを表1の上段に示す割合（質量%）で配合し、エンジン油組成物を製造した。

得られたエンジン油組成物の、摩擦係数測定試験および耐摩耗性評価の結果を、表1の下段に示した。

【0043】

【表1】	実 施 例				
	1	2	3	4	5
(エンジン油組成)					
基 油	Bal.	Bal.	Bal.	Bal.	Bal.
アルケニルコハク酸					
イミドホウ素化合物	5	5	5	10	5
その中のホウ素量	0.035	0.035	0.035	0.07	0.035
酸性リン酸エステル					
アミン塩	0.5	0.5	1.5	0.5	0.5
pri-ZnDTP	2	2	2	2	1
アルカリ土類金属型清浄剤	—	6	6	6	6
(評価試験結果)					
摩 擦 係 数	0.1	0.09	0.09	0.1	0.1
耐 荷 重 能	120	130	120	120	120

表中「Bal.」とは、エンジン油に配合されている各成分の合計量が100質量%になるように、基油の量を選定する意味である。

【0044】〔比較例1～6〕前記の基油に、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化合物、アルケニルコハク酸イミド、酸性リン酸エステルのアミン塩、酸性リン酸エステル、pri-ZnDTPおよびsec-ZnDTPから選んだ成分を、表2の上段に示す割合（質量%）で配合し、エ

ンジン油組成物を製造した。得られたエンジン油組成物の、摩擦係数測定試験および耐摩耗性評価の結果を、表2の下段に示した。

【0045】

【表2】	比 較 例					
	1	2	3	4	5	6
(エンジン油組成)						
基 油	Bal.	Bal.	Bal.	Bal.	Bal.	Bal.
アルケニルコハク酸						
イミドホウ素化合物	5	5	5	5	5	—
その中のホウ素量	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	—
アルケニルコハク酸イミド	—	—	—	—	—	5
酸性リン酸エステルアミン塩	—	—	1	3	1	0.5
酸性リン酸エステル	0.5	0.5	—	—	—	—
pri-ZnDTP	2	2	—	2	0.3	2
sec-ZnDTP	—	—	2	—	—	—
アルカリ土類金属型清浄剤	—	6	6	6	6	6
(評価試験結果)						
摩 擦 係 数	0.13	0.13	0.11	0.1	0.11	0.1
耐 荷 重 能	110	110	110	110	110	100

「Bal.」の意味は表1と同じ。

【0046】実施例1～5の本発明によるエンジン油組

成物は、いずれも摩擦係数が低く、耐摩耗性能に優れて

いる。また、(D)成分を加えた実施例 2～5 では、優れた摩擦係数、耐摩耗性に加えて、清浄性にも優れている。これに対して比較例 1～6 は、いずれも摩擦係数と耐摩耗性を両立させることができていない。

【0047】

【発明の効果】本発明に従うエンジン油組成物は、摩擦係数が低く、優れた耐摩耗性能が得られる。このエンジン油組成物は、ガソリンエンジンおよびディーゼルエンジンの潤滑油として、きわめて有用である。

---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	タームコード (参考)
C 1 0 M 163/00		C 1 0 M 163/00	
// C 1 0 N 10:04			
30:06			
40:25			
60:14			
(72) 発明者 高村 重昭		(72) 発明者 功刀 俊夫	
埼玉県幸手市権現堂1134-2 株式会社コ		埼玉県幸手市権現堂1134-2 株式会社コ	
スモ総合研究所研究開発センター内		スモ総合研究所研究開発センター内	
(72) 発明者 熊倉 昭夫		F ターム (参考) 4H104 BH05C BH07C BJ05C DA02A	
埼玉県幸手市権現堂1134-2 株式会社コ		DB05C EB02 EB07 FA02	
スモ総合研究所研究開発センター内		LA03 PA41	